

Materiais para a aula de Matemática

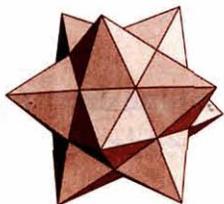
Na ficha de trabalho que publicamos neste número, pretende-se que se faça o estudo de uma função de três variáveis. Com efeito, o peso que a improvisada ponte aguenta vai depender da grossura da tábua, da sua largura e da distância entre os apoios.

Este trabalho foi feito com várias turmas de 11º ano e teve desde logo a vantagem de pôr os alunos a tentar descobrir e estudar uma função de várias variáveis. Os actuais programas apenas falam de funções de uma variável e é pena que se termine o ensino secundário sem nunca falar das outras funções, essenciais para a modelação da maioria das situações reais.

Além disso, neste exemplo, cada vez que fixamos duas das variáveis para investigarmos como se comporta a função, vamos encontrar funções importantes e já conhecidas dos alunos: a proporcionalidade directa para a largura, a proporcionalidade inversa para a distância entre apoios e a função quadrática para a espessura.

Finalmente, esta é uma boa ocasião para os alunos fazerem uma pequena investigação matemática e verificarem a importância das funções na descrição de fenómenos físicos.

José Paulo Viana
Paula Teixeira



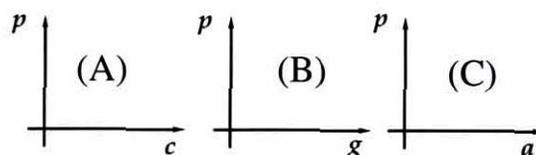
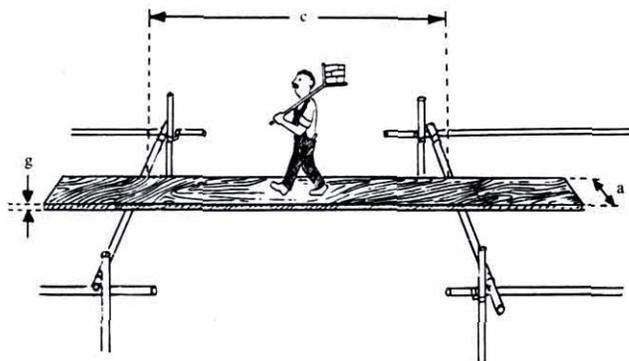
Materiais para a aula de Matemática

Uma função de várias variáveis*

Como prever se uma ponte construída com uma tábua aguentará o peso de uma pessoa que a atravessa?

I

1 - Imagina que vais mudando lentamente a distância c entre os apoios da ponte. Como é que isso afectará o peso máximo p que a ponte aguenta? Faz um gráfico (do tipo A) para mostrar como varia p com c .



2 - Imagina agora que, separadamente, se modificam a grossura g e a largura a da ponte. Desenha os gráficos (tipos B e C) que mostrem o efeito sobre p .

3 - Compara os teus gráficos com os do teu companheiro(a). Tenta convencê-lo de que os teus gráficos estão correctos. Não é muito importante que neste momento não consigam chegar a acordo.

II

A tabela ao lado mostra os pesos máximos que pontes de diferentes dimensões conseguem suportar. Os resultados aparecem por ordem, desde a ponte mais resistente até à mais fraca. Vamos tentar descobrir regras para prever a resistência de uma ponte a partir das suas dimensões

comprimento c (m)	largura a (cm)	grossura g (cm)	peso máximo p (kg)
2	40	5	250
1	20	5	250
2	50	4	200
2	40	4	160
1	20	4	160
2	20	5	125
2	30	4	120
1	20	3	90
2	20	4	80
1	30	2	60
4	40	3	45
1	20	2	40
2	10	4	40
2	30	2	30
3	30	2	20
3	10	3	15
4	30	2	15
5	30	2	12
1	20	1	10
4	40	1	5

Temos três variáveis: comprimento, largura e grossura. Se mantivermos fixas duas destas variáveis, podemos descobrir uma relação entre a terceira variável e o peso que a tábua aguenta.

Vamos reorganizar a tabela de forma que c , a e g variem de acordo com uma determinada regra. Começemos por manter fixos a e g para descobrirmos como p depende de c .

Para isso...

1 - Reúne todos os dados relativos a uma tábua de 30cm de largura e 2cm de grossura, e preenche a tabela:

comprimento da tábua (c)						
peso máximo suportado (p)						

Descreve todas as regras que descobrires. (Podes prever, por exemplo, o valor de p quando $c = 6$?)

O teu gráfico está de acordo com esta tabela?

Tenta descobrir uma fórmula que se ajuste a estes dados.

2 - Procura agora pontes com comprimento e largura fixos, e preenche uma tabela como a da direita.

grossura da tábua (g)						
peso máximo (p)						

Tenta encontrar uma relação entre a grossura e o peso máximo que a ponte aguenta.

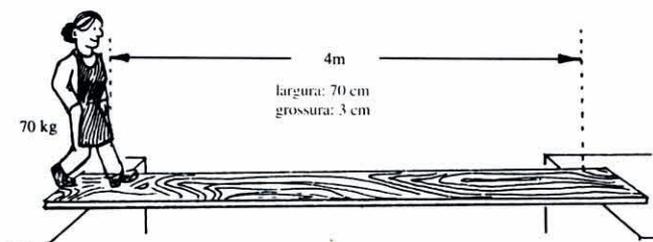
Descreve o que descobrires.

largura da tábua (a)						
peso máximo (p)						

3 - Faz o mesmo para tábuas com comprimento e grossura fixos, preenchendo a tabela ao lado.

4 - Conseguirás combinar todos os resultados de modo a obter uma fórmula que se possa utilizar para prever a resistência de uma ponte com quaisquer dimensões?

5 - Finalmente, que sucederá nesta situação?



(*) Adaptado da tradução em castelhano de *The Language of Functions and Graphs* ed. Shell Centre International, Londres.